

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA APLIKOVANÉ INFORMATIKY

Návrh lokální sítě pro školní učebnu

LAN design proposal for classroom

Student: Petr Juráň

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Rozehnal Petr, Ph.D.

Ostrava 2012

Zadání bakalářské práce

Student:

Petr Juráň

Studijní program:

B6209 Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor:

6209R001 Aplikovaná informatika

Téma:

Návrh lokální sítě pro školní učebnu
LAN Design Proposal for Classroom

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická východiska
 3. Analýza současného stavu
 4. Návrh řešení lokální sítě a její realizace
 5. Zhodnocení navrhovaného řešení
 6. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

KERŠLÁGER, Milan a Jaroslav HORÁK. *Počítačové sítě pro začínající správce*. Praha: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3176-3.
SOSINSKY, Barrie. *Mistrovství – počítačové sítě*. Přeložil Josef POJSL a David VAIDA. Praha: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-3363-7.
THOMAS, Thomas M. *Zabezpečení počítačových sítí bez předchozích znalostí*. Přeložil David KRÁSENSKÝ. Praha: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0417-6.

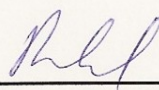
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

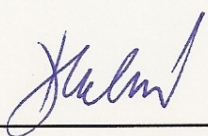
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Rozehnal, Ph.D.**

Datum zadání: 25.11.2011

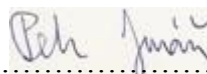
Datum odevzdání: 11.05.2012




Ing. Petr Rozehnal, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně.
Přílohy č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a 10, dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnil.

A handwritten signature in blue ink, reading "Petr Jurán", is placed above a horizontal dotted line.

Petr Jurán

V Ostravě dne 2.5.2012

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Rozehnalovi, Ph.D., za ochotu, cenné rady, odborné vedení, připomínky a podporu při zpracování dané problematiky.

Touto cestou bych také vyjádřil svou vděčnost za spolupráci a ochotu, základní škole v Bobrovníkách, jmenovitě Mgr. Veronice Mrázkové.

Obsah

1	Úvod	4
2	Teoretická východiska	5
2.1	Rozdělení sítí	5
2.2	Základy kabelových rozvodů	7
2.3	Síťové protokoly	8
2.4	Aktivní prvky sítě	11
2.5	Standardy síťového hardwaru	12
2.6	Síťový operační systém	16
2.7	Role Windows Serveru 2008 R2	17
2.8	Active Directory Domain Services	17
3	Analýza současného stavu	21
3.1	Informace o organizaci	21
3.2	Analýza místností	22
3.3	Softwarové požadavky	23
3.4	Hardwarové požadavky	23
4	Návrh řešení lokální sítě a její realizace	25
4.1	Návrh sítě	25
4.2	Volba vhodného síťového operačního systému	28
4.3	Vybavení	28
4.4	Nastavení routeru	31
4.5	Nastavení serveru	31
4.6	Nastavení klientských počítačů	33
4.7	Nastavení bezdrátového připojení	34
4.8	Blokování webových stránek	35
5	Zhodnocení navrhovaného řešení	37
6	Závěr	39
	Seznam použité literatury	40
	Seznam zkratk	41

1 Úvod

Sít', toto slovo je v dnešním světě velice skloňovaným pojmem. Jde o technické prostředky zajišťující spojení a výměnu informací mezi koncovými uzly podle jasných pravidel. Pod výrazem uzel se v počítačové terminologii nejčastěji myslí počítače, sekundárně se za tímto výrazem ukrývá uživatel. Bez propojení počítačů by se nikdo nemohl připojit k systému navzájem propojených počítačových sítí s názvem Internet. Dnes se Internet stal nepostradatelnou součástí domácností a důkazem toho je i extrémní počet uživatelů po celém světě, který neustále roste.

Pracovat s počítačem se dnes začíná již ve školním věku. Se základními dovednostmi se děti seznamují na základních školách ve speciálních počítačových učebnách. Tuto místnost tvoří vždy několik počítačů, které jsou spojeny a tvoří počítačovou síť.

Cílem této bakalářské práce je volba vhodného hardwaru a softwaru a zejména efektivní návrh a implementace lokální sítě pro školní učebnu na základní škole. Dalším neméně důležitým cílem je i finanční analýza celého projektu.

2 Teoretická východiska

Počítačová síť je spojení dvou a více počítačů, které spolu navzájem mohou sdílet a přenášet své prostředky.(Trulove, 2009)

2.1 Rozdělení sítí

Počítačové sítě se dělí dle různých parametrů. Mezi nejpoužívanější kritéria patří velikost sítě, hierarchie a topologie.

Rozdělení dle velikosti sítě:

- **Místní síť (LAN)**

Místní sítě jsou omezeny na určité geografické území, nejčastěji jedna budova (vzdálenost propojených prvků maximálně 5 km).(Bigelow, 2004)

- **Metropolitní síť (MAN)**

Počítače propojené mezi několika budovami ve městě se označují jako metropolitní síť (obvykle 5-50 km).(Bigelow, 2004)

- **Rozlehlá síť (WAN)**

Rozlehlá síť nemá žádné geografické omezení. Nejzákladnější a zároveň nejrozsáhlejší sítí WAN je Internet.

Rozdělení dle hierarchie sítě:

- **Peer-to-peer**

V počítačových sítích s označením peer-to-peer spolu komunikují přímo jednotliví uživatelé. Počítače jsou si rovny a každý z nich slouží jako klient i server. (Bigelow, 2004) Základními aspekty těchto sítí je malý počet uživatelů, nízké náklady na pořízení a nedostatečné možnosti zabezpečení.

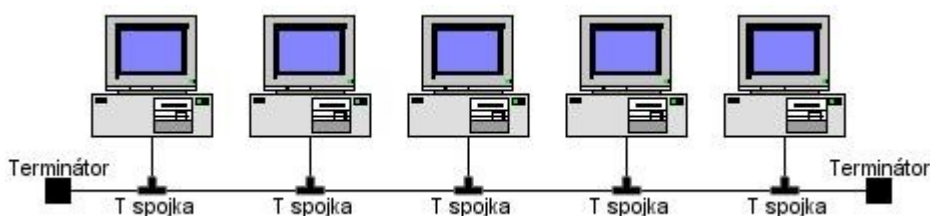
- **Server-client**

Síť server-client na bázi kde klienti komunikují se serverem. Server je počítač, který funguje pouze jako server poskytující soubory a správu prostředků – není používán jako klient nebo pracovní stanice.(Horák, 2006) Servery zajišťují rychlé zpracování požadavků a zabezpečení souborů a adresářů. Díky tomu se sítě založené na serverech staly standardními modely pro moderní sítě společností. Nevýhodou této technologie bývá vyšší cena.

Rozdělení dle topologie sítě:

- **Sběrníková topologie**

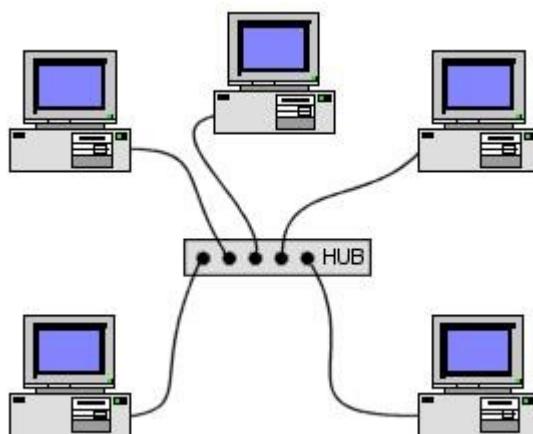
Sběrníková topologie spojuje počítače pomocí jednoho souvislého úseku kabelu. Výhodou je jednoduchá realizace a nízké náklady. Hlavní nevýhodou je to, že jakékoli poškození kabelu ovlivňuje funkčnost celé sítě.



Obrázek 2-1 – Sběrníková topologie

- **Hvězdicová topologie**

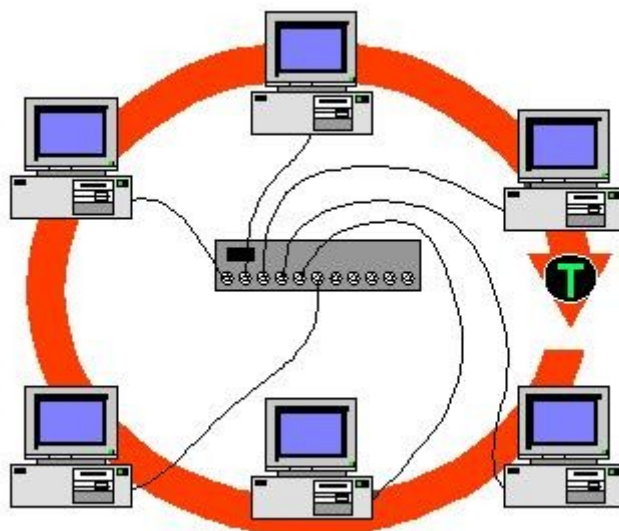
Hvězdicová topologie se skládá ze samostatných kabelů, které vedou od jednoho zařízení k rozbočovači (HUB) nebo přepínači (SWITCH). Poškození jednoho z kabelů zde neovlivňuje zbývající část sítě ale pouze konkrétní počítač, jehož kabel byl poškozen. Pokud selže HUB nebo SWITCH ovlivňuje to celou síť.



Obrázek 2-2 – Hvězdicová topologie

- **Kruhová topologie**

Kruhová topologie je uspořádána tak, že jednotlivé stanice jsou navzájem propojeny a tvoří uzavřený kruh. (Bigelow, 2004) Nevznikají zde kolize, protože data proudí jen jedním směrem. Přerušením kruhu vzniká problém, který postihuje celou síť.



Obrázek 2-3 – Kruhová topologie

2.2 Základy kabelových rozvodů

Data se sítí mohou šířit buďto drátově nebo bezdrátově. U drátových sítí se používají tyto typy kabelů:

- **Koaxiální kabel**

Koaxiální kabel získal svůj název díky tomu, že se skládá ze dvou vodičů v pouzdru. Protože je rychlost tohoto kabelu omezena na 10 MB za sekundu, není příliš vhodný pro datové sítě. Ačkoli se tento typ kabelu v současné době stále používá pro mnoho aplikací, jako jsou kabelové televizní sítě, začíná být zastaralý v datovém síťovém prostředí. (Bigelow, 2004)



Obrázek 2-4 – Koaxiální kabel

- **Kroucená dvojlinka**

V současné době je kroucená dvojlinka nejběžnějším typem kabelu používaným v komunikacích LAN s hvězdicovou topologií. Existují dva typy těchto kabelů: UTP a STP

(používán hlavně v sítích Token Ring). Kroucená dvojlinka se skládá z osmi samostatných zapouzdrěných měděných vodičů. Těchto osm vodičů je uspořádáno do čtyř párů a každý pár je barevně odlišen podle standardu 568. Vodiče jsou krouceny v různých úrovních, aby se předešlo vzájemnému rušení i vlivům z vnějších zdrojů. Koncovka RJ-45 jenž je na této kroucené dvojlince použita je dnes nejpoužívanějším typem zapojení.(Horák, 2006)



Obrázek 2-5 – Kroucená dvojlinka zakončená konektory RJ-45

- **Optické vlákno**

Optický kabel se skládá z čirého skleněného nebo čirého plastického jádra. Jádro je obklopeno zrcadlovou vrstvou, která se nazývá obalový plášť; okolo tohoto pláště je vrstva plastického distančního proužku; poté následuje ochranná vrstva tvořená tkanými kevlarovými vlákny; toto všechno je nakonec pokryto vnější vrstvou z teflonu nebo PVC. Některé optické kabely mohou překlenout vzdálenost až 120 kilometrů bez znatelného snížení úrovně signálu. Mezi dva primární typy kabelu s optickým vláknem patří jednovidový režim a mnohovidový režim. Mnohovidový kabel je vhodnější pro instalace sítí LAN, protože ačkoli nemůže překlenout takové vzdálenosti jako jednovidový kabel, je méně nákladný a má lepší schopnost ohybu kolem rohů.(Trulove, 2009)

2.3 Sít'ové protokoly

Sít'ových protokolů existuje celá řada. V internetu se používají sít'ové protokoly TCP/IP. Sít'ový protokol je norma napsaná na papíře (resp. textovým editorem na počítači). Mezinárodní normalizační úřad (ISO) normalizoval referenční model OSI. Rodina protokolů TCP/IP využívá čtyři vrstvy a model ISO OSI používá vrstev dokonce sedm.(Dostálek, 2000)

Jaký je vztah mezi modelem ISO OSI a sadou protokolů TCP/IP? Každá skupina má vlastní definici svých vrstev i protokolů jednotlivých vrstev. Proto jsou model ISO OSI a

protokoly TCP/IP obecně nesouměřitelné. V praxi však je třeba využívat komunikační zařízení vyhovující ISO OSI pro přenos IP-paketů nebo např. naopak realizovat služby podle ISO OSI přes Internet.(Dostálek, 2000)

- **Referenční model ISO OSI**

Model popisuje, jak se informace z aplikace v jednom počítači přemísťují síťovým médiem do aplikace v jiném počítači. Dnes je tento model považován za primární komunikaci mezi počítači a je základní strukturou, do které jsou existující standardy začleňovány. Základním předpokladem modelu ISO OSI je definovat a seskupit logické funkce toku informací mezi systémy, aniž by se pokoušel popisovat detaily každé z funkcí. Proto byl vyvinut model se sedmi vrstvami, v němž každá vrstva zastupuje skupinu souvisejících logických funkcí.

VRSTVA	NÁZEV	POPIS
1	Fyzická vrstva	Poskytuje hardwarové prostředky pro odesílání a přijímání dat.
2	Datová vrstva	Poskytuje synchronizaci pro fyzickou vrstvu a zajišťuje znalosti a správu protokolu pro přenos.
3	Síťová vrstva	Zpracovává směrování a předávání dat v síti.
4	Transportní vrstva	Spravuje koncový protokol a kontrolu chyb. Zajišťuje kompletní přenos dat.
5	Relační vrstva	Vytváří, koordinuje a ukončuje konverzace, výměny a dialogy mezi aplikacemi na obou koncích. Zpracovává koordinaci relace a připojení.
6	Prezentační vrstva	Převádí příchozí a odchozí data z jednoho prezentačního formátu do jiného.
7	Aplikační vrstva	Komunikační partneři jsou identifikováni, je stanovena kvalita služby, proběhne ověření uživatele a jsou zjištěny požadavky na datovou syntaxi.

Tabulka 2-1 – Vrstvy modelu ISO OSI

Každá vrstva v modelu ISO OSI obvykle komunikuje se třemi dalšími vrstvami (výjimkami jsou vrstva fyzická a aplikační). Těmito vrstvami jsou vrstvy přímo nad a pod vrstvou a odpovídající vrstva v cílovém systému. V datech proběhnou při procházení vrstvami ISO OSI ve zdrojovém systému dvě transformace. Každá vrstva vezme přijaté informace a rozdělí je na malé části. Každá malá část obdrží další kontrolní informace. Tyto informace jsou použity za účelem komunikace mezi zdrojem a vrstvami logických uzlů v cílovém systému.(Dostálek, 2000)

- **Sada protokolů TCP/IP**

Tato sada protokolů je dnes určitě nejrozšířenější. Původně byla navržena pro síť, z níž se vyvinul Internet. Dnes je rodina protokolů TCP/IP používána v sítích Novellu i Microsoftu, kde se stala standardem a své předchůdce zcela vytlačila.(Horák, 2006)

Z funkčního hlediska se může sada protokolů TCP/IP rozdělit na tři vrstvy:

- Aplikační vrstva

Aplikačních protokolů je mnoho, nejznámější z nich jsou v tabulce.

SLUŽBA	FUNKCE
FTP	Používá se pro přenos souborů mezi vzdálenými PC.
Telnet	Jednoduché terminálové relace (ovládání obrazovky vzdáleného PC.
Server DNS	Organizuje jména počítačů v Internetu a jejich vazby na IP adresy.
WWW	Protokol používaný k uspořádání www stránek a pohybu mezi nimi.
SMTP	Protokol zajišťující přenos zpráv mezi servery Internetu (používaný hlavně pro elektronickou poštu).
POP3	Jeho posláním je dopravit poštu z elektronické schránky na počítač.

Tabulka 2-2 – Nejznámější aplikační protokoly

- Transportní vrstva

Je jakýmsi jádrem celé soustavy TCP/IP, tvořeným pouze dvěma protokoly TCP a UDP.(Horák, 2006) Protokol TCP dopravuje data pomocí TCP segmentů, které jsou adresovány jednotlivým aplikacím. Protokol UDP dopravuje data pomocí tzv. UDP datagramů.(Dostálek, 2000)

- Síťová vrstva

Internet Protokol (IP) prakticky odpovídá síťové vrstvě. IP-protokol přenáší tzv. IP-datagramy mezi vzdálenými počítači. Každý IP-datagram ve svém záhlaví nese adresu příjemce, což je úplná směrovací informace pro dopravu IP-datagramu k adresátovi. Takže síť může přenášet každý IP-datagram samostatně. IP-datagramy tak mohou k adresátovi dorazit v jiném pořadí, než byly odeslány. Každé síťové rozhraní v rozsáhlé síti Internet má svou celosvětově jednoznačnou IP-adresu (jedno síťové rozhraní může mít více IP-adres, avšak jednu IP-adresu nesmí používat více síťových rozhraní). Internet

je tvořen jednotlivými sítěmi, které jsou propojeny pomocí směrovačů.(Dostálek, 2000)

Součástí IP-protokolu je i služební protokol ICMP. Slouží k signalizaci mimořádných událostí v sítích postavených na IP-protokolu. Tímto protokolem je možné signalizovat nejrůznější situace, skutečnost však je taková, že konkrétní implementace TCP/IP podporují vždy jen jistou část těchto signalizací a navíc z bezpečnostních důvodů mohou být na směrovačích mnohé ICMP signalizace zahazovány.(Dostálek, 2000)

- **DNS**

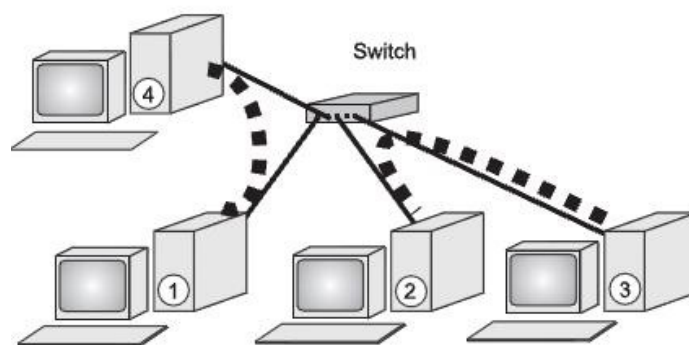
Aby byl nalezen webový server v síti Internet, je nutné do webového prohlížeče napsat adresu URL. Adresy URL jsou však jen zjednodušením pro lidské bytosti – nejsou skutečnými adresami IP. Aby mohla být adresa URL použita pro připojení k webovému serveru, musí být převedena na adresu IP. Napíše-li se ve webovém prohlížeči například adresa URL www.seznam.cz, je na nejbližší server DNS odeslán požadavek, který vyhledá adresu URL a převede ji na adresu IP (v tomto případě na 77.75.76.3).(Bigelow, 2004) Tato konverze musí být provedena a má ji na starost právě DNS server. Bez serveru DNS by se v síti Internet nemohli používat adresy URL.

2.4 Aktivní prvky sítě

Tyto prvky aktivně ovlivňují dění v síti – proto jim říkáme aktivní prvky. Mají obrovský vliv na rychlost, kvalitu a celkový výkon sítě. Síťové komponenty, které se na přenosu dat aktivně nepodílejí, se nazývají prvky pasivními – např. kabely.

- **Switch**

Switch výrazně eliminuje postupné zahlcování sítě se stoupajícím počtem stanic, tím že odděluje komunikující stanice od zbytku sítě. V podstatě vytvoří virtuální okruh mezi momentálně komunikujícími stanicemi. Příklad je na obrázku 2-6. Je-li centrem sítě switch vytvoří se mezi oběma stanicemi spojení, oddělené od stanic ostatních. Komunikující stanice nejsou zahlcovány cizími pakety, nedochází ke zpomalování sítě a výměna dat mezi koncovými stanicemi probíhá maximální rychlostí. (Horák, 2006)



Obrázek 2-6 – Síť se switchem

- **Směrovač (router)**

Toto zařízení procesem zvaným routování přeposílá datagramy směrem k jejich cíli. Má v sobě zabudovanou filtraci paketů, kterou doplňuje právě o inteligentní směrování. U sítí LAN je jeho použití minimální, typické je použití při připojování sítí k Internetu.(Trulove, 2009)

AKTIVNÍ PRVEK	FUNKCE	VRSTVA ISO/OSI
Zesilovač	Zesiluje signály	fyzická
Převodník	Převádí signály mezi různými typy kabelů	fyzická
Rozbočovač (hub)	Rozvádí signály do všech větví sítě	fyzická
Most	Filtruje pakety	linková
Switch	Propojuje komunikující stanice	linková
Směrovač	Směruje pakety	síťová
Brána	Propojuje dvě rozdílné sítě	aplikační

Tabulka 2-3 – Přehled aktivních prvků

2.5 Standardy síťového hardwaru

Jednotlivé síťové prvky je možné různě kombinovat. Jednotlivé síťové prvky je možné různě kombinovat (používat určité topologie, různé přístupové metody, jiné kabely, kabeláž doplňovat o aktivní prvky, používat různé varianty paketů, aj.). Tato variabilita však působí proti základnímu poslání sítí, různě sestavené sítě se spolu nemusí domluvit. Proto byly přijaty normy – standardy, které definují základní požadavky na technické provedení sítí.

Normalizaci provádí organizace IEEE, tudíž jednotlivé normy nesou její označení. Pro počítačové sítě LAN jsou důležité standardy uvedené v tabulce (Horák, 2006):

STANDARD	URČENÍ
IEEE 802.3	Standardy sítě Ethernet
IEEE 802.4	Sběrníkové sítě s metodou přístupu Token
IEEE 802.5	Kruhové sítě s metodou přístupu Token
IEEE 802.11	Pro bezdrátové sítě

Tabulka 2-3 – Základní standardy IEEE pro sítě LAN

- **Ethernet (pro rychlost 10 Mb/s)**

Když lidé hovoří o síti LAN, mají většinou na mysli síť Ethernet LAN. Od svého vývoje byla tato síť mnohokrát zdokonalována, aby uspokojila měnící se požadavky na trhu. (Bigelow, 2004) Jde totiž o nejrozšířenější standard sítí LAN. Od roku 1976, kdy jej navrhla firma Xerox, se vyvíjel a dnes tak existuje více jeho variant.

Značení Ethernetu má svá pevná pravidla: (Horák, 2006)

- První číslice – vyjadřuje rychlost, s níž standard pracuje.
- Slovo BASE popisuje signalizační metodu, ve většině případů jde o metodu BASE.
- Písmeno na konci popisuje kabel: F = optický kabel, T = nestíněná kroucená dvojlinka.

V případě normy 10 Base jde o rychlost dnes už pomalou a nepoužívanou.

- **Fast Ethernet (Ethernet pro rychlost 100 Mb/s)**

100 Mb/s Ethernet je momentálně nejrozšířenější normou. Je normou odpovídající doporučení IEEE 802.3. Jedná se tedy o metodu přenosu dat založenou na přístupu CSMA/CD a ostatních pravidlech Ethernetu. Na rozdíl od norem Ethernetu pro rychlost 10 Mb/s není možné použít koaxiální kabel. (Horák, 2006)

Rychlý Ethernet je definován ve třech variantách:

- 100BASE-TX pracuje na kabeláži s kroucenou dvojlinkou kategorie 5 s využitím dvou párů. Maximální délka segmentu může být 100 m.

- 100BASE-FX je určena pro optické kabely. Délka segmentu může být až 412 metrů pro vícevidové kabely, nebo až 10000 metrů pro jednovidový kabel.
- 100BASE-T4 je starší normou, používající rozvody starší kroucenou dvojlinku kategorie 3 a 4. Maximální délka segmentu je 100 m. V praxi se téměř nepoužívá.

- **1GB Ethernet**

Jak již je z názvu patrné, pracuje na přenosové rychlosti 1 Gbit/s. Původně se s ním počítalo pouze pro optická vlákna, časem ale byla doplněna i varianta pro kroucenou dvojlinku. Pro standard síť Gigabit Ethernet tedy existují dvě specifikace:

- IEEE 802.z – pro kabel s optickým vláknem,
- IEEE 802.ab – pro UTP kabel kategorie 5.(Bigelow, 2004)

V současné době jde o velmi zajímavé řešení s dostatečnou rychlostí a velmi zajímavou cenou.

- **10GB Ethernet**

Norma nejrychlejšího Ethernetu je vyvíjena nejen pro síť LAN, ale je použitelná také pro síť MAN a WAN. Předurčuje ji k tomu přenosová vzdálenost, která může být při použití jednovidového kabelu až 40 kilometrů. Jak je patrné, jejím přenosovým médiem jsou optické kabely.

- **Bezdrátové sítě**

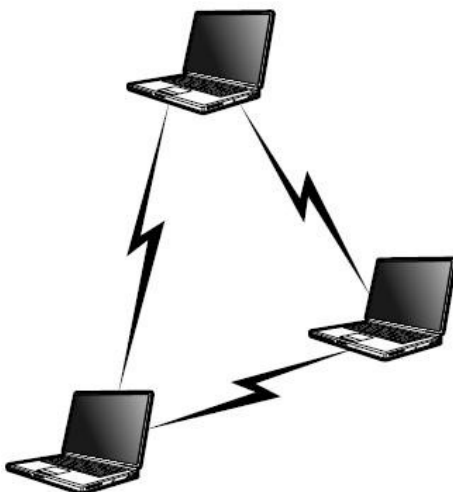
Standard IEEE 802.11 pro bezdrátové sítě též známý pod pojmem Wi-Fi odstartoval v minulém desetiletí revoluci v počítačových sítích. Setkáváme se s nimi ve všech možných prostředích – na letištích, v restauracích a kavárnách i ve firmách a našich domovech.(Thomas, 2005) Běžně se dnes vysílá zejména ve frekvenčních pásmech 2.4 GHz nebo 5 GHz. V určitých lokalitách již dnes pásmo 2.4 GHz není vhodné používat na venkovní připojení z důvodu velkého rušení.(Sosinsky, 2009)

STANDARD	PÁSMO (GHz)	MAXIMÁLNÍ RYCHLOST (Mbit/s)
IEEE 802.11	2.4	2
IEEE 802.11a	5	54
IEEE 802.11b	2.4	11
IEEE 802.11g	2.4	54
IEEE 802.11n	2.4 nebo 5	600

Tabulka 2-4 – Přehled standardů IEEE 802.11

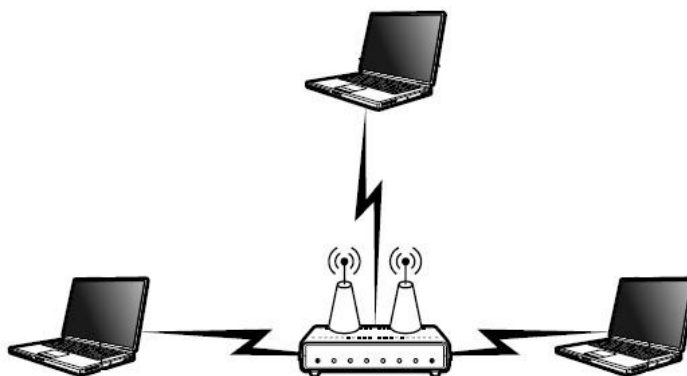
Bezdrátové sítě používají dva různé typy architektury:

- Ad-hoc mód představuje dva či více klientských stanic komunikujících přímo mezi sebou. Používá se zejména při náhlé potřebě přenosu dat mezi notebooky. Nevýhodou je dosah, který omezuje vzájemný dosah počítačů.



Obrázek 2-7 – Schéma Ad-hoc

- V rámci režimu infrastruktury komunikují klienti přímo s přístupovými body bez ohledu na cíl rámců. Dva klienti by tedy v režimu infrastruktury komunikovali prostřednictvím přístupového bodu. (Bigelow, 2004)



Obrázek 2-8 – Infrastrukturní mód

Oproti metalickým sítím je bezpečnost u bezdrátových sítí hůře zajistitelná. Základním nebezpečím při provozu je to, že se rádiový signál šíří do všech stran a provoz může kdokoli odposlouchávat, či se do bezdrátové sítě připojit. Proto je tato problematika velmi důležitá a při praktické práci se nesmí zanedbávat. K dispozici je několik ochranných metod, které se postupně zdokonalují a zapracovávají do standardu Wi-Fi (Horák, 2006):

- SSID je názvem AP, pod nímž jej uvidí všichni klienti, kteří se dostanou do jeho dosahu.(Horák, 2006) Takto může oprávněný uživatel snadno najít správnou síť, ale zároveň se do ní dostane i neoprávněný hacker.(Thomas, 2005) Vysílání SSID je tedy možno vypnout a síť lze podle jejího přesného názvu vyhledat jen manuálně. Nevýhodou však je, že SSID síť lze získat i s pomocí vhodného softwaru.
- WEP je označení pro dnes již zastaralé zabezpečení bezdrátových sítí. WEP klíč se nastavuje v AP a poté je vyžadován při klientově vstupu do sítě. Na Internetu existuje celá spousta návodů jak tento klíč prolomit a není ho tedy vhodné používat.
- WPA šifrování přišlo v roce 2001 jako náhrada za prolomené WEP. Autentizace klienta probíhá buď pomocí autentizačního serveru nebo s použitím předsdíleného klíče. I toto šifrování však lze prolomit. Výhodou je kompatibilita se starším zařízením.
- WPA2 je momentálně nejbezpečnější variantou šifrování. V kombinaci se silným heslem je takřka neprolomitelné. Jeho použití jako jediné doporučují i samotní síťoví experti. Nevýhodou je nekompatibilita se starším zařízením.

2.6 Sítový operační systém

Tak jako se lidské tělo neobejde bez srdce či fotbalový zápas bez rozhodčího, neobejdou se větší počítačové sítě bez serveru. Jedná se o nejdůležitější počítač, který může mít různé úkoly od řízení chodu celé sítě přes uchování dat, správu běhu aplikací až po správu tisku.(Šetka, 2003) V podstatě server poskytuje ostatním stanicím určité služby. Aby server pracoval tak, jak se od něj očekává, je třeba správně nainstalovat a nakonfigurovat jeho operační systém.

Mezi nejznámější a nejpoužívanější síťové operační systémy v současnosti patří:

- **Windows Server**

Firma Microsoft začala vyvíjet plnohodnotné síťové operační systémy již od verze Windows 95. Aktuální systém Windows Server 2008 firma Microsoft vyvíjela poměrně dlouhou dobu a je označován za velmi výkonný a konkurenceschopný. Již brzy by měla na trh vstoupit verze Windows Server 8.

- **Novell NetWare**

Systém NetWare je díky skvělé schopnosti spolupráce nejoblíbenější síťový operační systém společnosti Novell. Netware je často upřednostňován zejména v rozsáhlých sítích se smíšeným prostředím operačních systémů. Tam vyniknou jeho silné stránky. Naopak v malých sítích může být systém NetWare pro nezkušeného správce obtížný a těžkopádný. (Bigelow, 2004)

- **Linux**

V současné době je systém Linux nejrychleji rostoucím operačním systémem na straně serveru a činí se i na straně pracovních stanic. Na rozdíl od vlastněných operačních systémů může být systém Linux bezplatně instalován a aktualizován. Díky tomu je nesmírně zajímavý pro takové podniky, které nemají ve svém rozpočtu dostatek finančních prostředků, ale přesto chtějí používat výborný operační systém. Výhodou není jen jeho cena ale také velká spolehlivost – instalace Linux byly spuštěny měsíce, či dokonce roky, aniž by musely být restartovány. (Bigelow, 2004)

2.7 Role Windows Serveru 2008 R2

Role serveru jsou funkce, které server může plnit. Vždy záleží na konkrétní síti a požadavcích společnosti. Zde je jen krátký výčet těch nejdůležitějších:

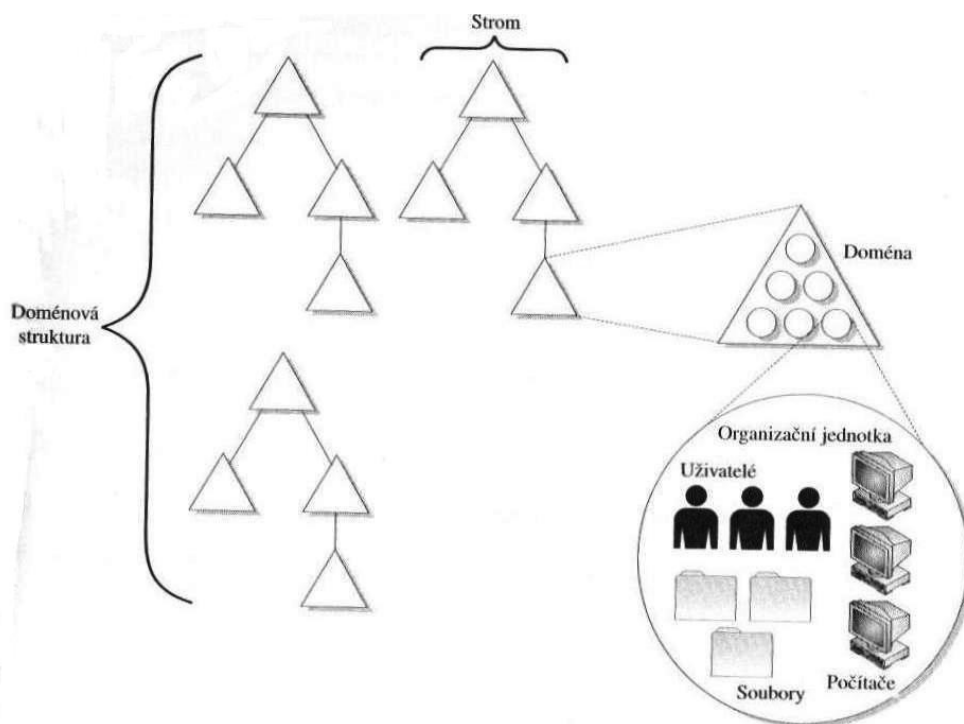
- **Souborový server**
- **Tiskový server**
- **Řadič domény**
- **Server DNS**
- **Server DHCP**
- **Webový server**
- **Server se službou vzdálené instalace**

2.8 Active Directory Domain Services

Základní funkcí zajišťující správu v síťovém operačním systému Windows 2008 je jeho adresářová služba s názvem Active Directory Domain Services. Tato služba zajišťuje způsob správy síťových prostředků. Systém využívá tradiční adresářové služby a umožňuje jejich správu s velkou flexibilitou a možnostmi. (Bigelow, 2004) Služba AD DS je založena na

standardních internetových protokolech a je navržena tak, aby umožnila jednoznačně definovat strukturu sítě.

Velmi důležitý je také způsob, jakým je adresářová služba AD DS strukturována. Obrázek 2-9 znázorňuje strukturu adresářových služeb. Organizační jednotky jsou skupiny osob, počítačů, souborů, tiskáren a dalších prostředků, které je třeba uspořádat do jedné jednotky. Domény jsou skupinami organizačních jednotek. Stromy jsou skupinami domén. Doménové struktury jsou skupinami stromů. Tato hierarchie sítě umožňuje přesnější kontrolu nad sítí a jejími atributy. (Bigelow, 2004)



Obrázek 1-9 – Struktura adresářové služby AD DS

- **Uživatelé**

Ve službě AD DS může účet uživatele obsahovat jméno, heslo, skupiny, do kterých je začleněn a další dodatečné informace (např. telefon, adresa).

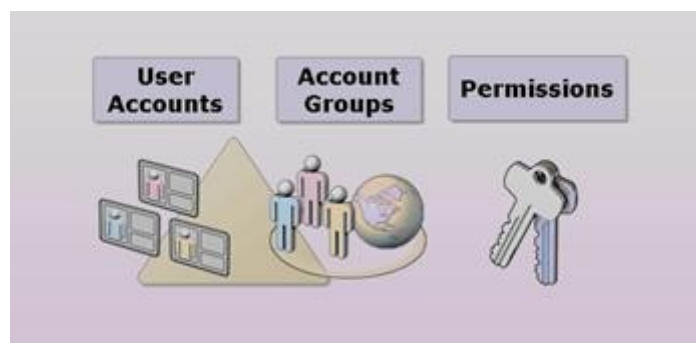
- **Skupiny**

V každé organizaci existují skupiny uživatelů s podobnými zájmy. To znamená, že jsou různí uživatelé, kteří potřebují přistupovat do stejných složek, tisknout na stejné tiskárny nebo mít (ne)omezený přístup k Internetu. Je daleko efektivnější přiřazovat uživatele do skupin než samotná oprávnění přidávat uživatelům. (Šetka, 2003)

Skupiny jsou rozděleny do tří typů oborů skupin:

- Místní doménové skupiny – jsou určeny k tomu, aby byl jejich prostřednictvím udělován přístup ke zdrojům (data, sdílené složky, apod.). Název místní doménové skupiny by měl reflektovat objekt, ke kterému skupina umožňuje přístup.(Babarík, 2009)
- Globální skupiny – měly by sdružovat uživatele nebo jiné skupiny uživatelů, kteří mají v organizaci podobnou úlohu a u kterých je pravděpodobné, že budou mít podobné potřeby pro přístup k prostředkům.(Babarík, 2009)
- Univerzální skupiny- jejich hlavním účelem je sloučení globálních skupin pro zjednodušení správy v prostředích s více doménami v rámci lesu AD DS.

- **Strategie použití**



Obrázek 2-10 - Strategie AGP

Příkladem použití skupin je strategie AGP (obrázek 2-10):

- Accounts – uživatelský účet
- Global group – globální skupina
- Permissions – oprávnění

Mezi další doporučené strategie patří AGUDLP (Account-Global Group-Universal Group-Domain Local Group-Permission) nebo AGDLP. Tyto strategie jsou navrženy tak, aby co nejvíce usnadňovaly práci správcům, a aby přitom celá konfigurace zůstala přehledná a co možná nejjednodušší.(Šetka, 2003)

- **Zásady skupin**

Zásady skupin (Group Policy) představují sadu pravidel aplikovatelnou pomocí:

- nastavení zásad skupin,
- předvoleb zásad skupin,
- nastavení ovládacích panelů.

3 Analýza současného stavu

Tato kapitola se věnuje popisu dané organizace, rozložením místností v budově školy a zadaným požadavkům.

3.1 Informace o organizaci

Základní škola, jejíž součástí se v roce 2003 stala také Mateřská škola se nachází v obci Bobrovníky nedaleko Hlučína a poskytuje dětem vzdělání prvního stupně (1. – 5 třída). Kapacita školy je v současné době téměř 70 žáků.

V současné době se na celé škole nachází pouze jeden počítač, ke kterému je připojena laserová multifunkční tiskárna a je situován v ředitelně. Ten slouží ředitelce školy zejména k administrativní práci. Učitelé ve svých kabinetech počítače nemají a vzhledem k tomu, že je ke své práci ani nepotřebují, se o změně neuvažuje. Přístup k Internetu zajišťuje místní poskytovatel prostřednictvím Wi-Fi technologie v pásmu 5GHz. Anténa a Access Point se nachází na střeše školy a jsou majetkem poskytovatele. IP adresa je přidělována pomocí DHCP serveru. Linka je sdílená mezi více uživateli a tak může místy dojít ke snížení přenosové rychlosti.

Přesné parametry současného připojení:

Poskytovatel: Corelia

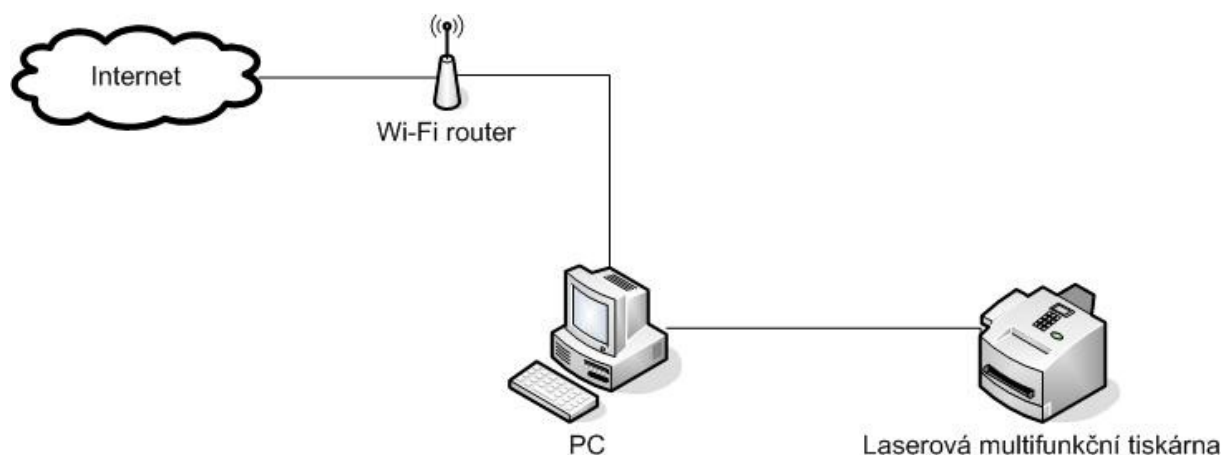
Název tarifu: Impressive home

Rychlost: 10/2 Mbit (download/upload)

Měsíční paušál: 498 Kč

Agregace: 1/10

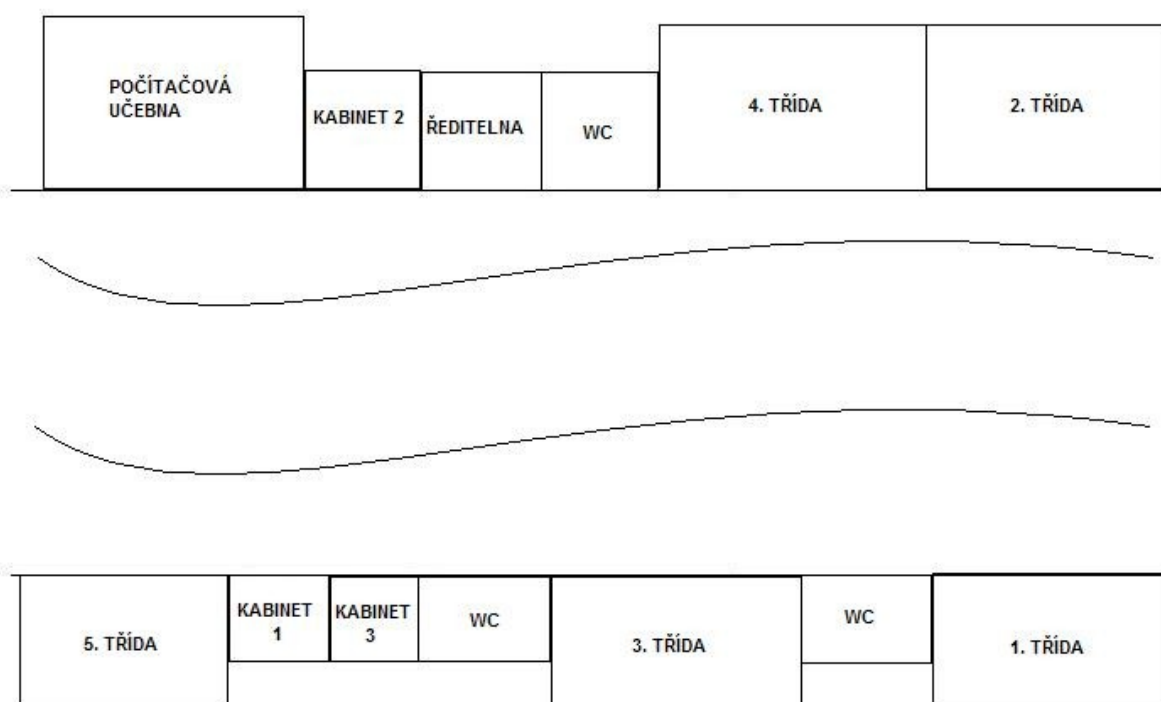
Objem stažených dat: neomezený



Obrázek 3-1 – Schéma sítě ředitelny

3.2 Analýza místností

Školu tvoří jedna jednopodlažní budova a přilehlé sportovní hřiště. Jako tělocvična slouží nedaleká sokolovna. V samotné škole se nachází pět tříd, z nichž každá má kapacitu maximálně 20 žáků. Počítačová učebna se bude nacházet v místnosti, kde se ještě nedávno nacházela klasická třída. Z důvodu nedostatku dětí však byla zrušena a uvolnila místo pro budoucí počítačovou učebnu. Místnost o ploše 35 m² byla vyklizena a je připravena pro instalaci moderní počítačové učebny. Ve škole se také nachází tři kabinety (každý kabinet přísluší dvěma učitelům) a ředitelna. Rozmístění jednotlivých místností je patrné z nákresu.



Obrázek 3-2 – Náskres místností

3.3 Softwarové požadavky

Škola požaduje na koncových stanicích nainstalovaný tento software a nastavena tato práva:

- operační systém Microsoft Windows 7
- kancelářský balík Microsoft Office 2010
- prohlížeč dokumentů ve formátu PDF (Adobe Reader)
- kompletní antivirové řešení
- sdílení dat v rámci sítě LAN
 - složka, ke které budou mít přístup všichni uživatelé sítě, ale jen učitelé v ní budou mít právo zápisu
- možnost vytvoření uživatelských účtů žáků a učitelů
- možnost tisku pouze z učitelských účtů
- zákaz jakékoliv instalace a zablokování některých webových stránek z účtů žáků

3.4 Hardwarové požadavky

Každá počítačová síť si žádá jiné nároky na výkon a kvalitu použitého hardwaru. Škola je jako státní organizace poměrně dost finančně limitována a tak byly po domluvě vydefinovány tyto hardwarové požadavky:

- 12 stolních počítačů pro žáky a 2 stolní počítače pro učitele (jeden se bude nacházet v učebně a další v kabinetě učitele, kde si bude moct připravovat materiály do hodin) s minimálně těmito parametry:
 - dvoujádrový procesor s frekvencí jádra 2.0 Ghz
 - operační paměť DDR2 o velikosti 2GB
 - HDD o velikosti 250GB
- LCD monitory s velikostí obrazovky minimálně 18 palců
 - minimální rozlišení 1366x768
- projektor (učebna bude sloužit i k výuce jiných předmětů)
- zabezpečené bezdrátové připojení v ředitelně

- možnost připojení k síti ve všech kabinetech
- archivace dat

4 Návrh řešení lokální sítě a její realizace

V této hlavní kapitole je popsán návrh a implementace sítě.

4.1 Návrh sítě

V rámci dané situace se nacházejí dvě varianty řešení jak síť realizovat. První variantou je síť Peer-to-peer (bez serveru). Vzhledem ale k požadavkům jakým jsou zejména zálohování dat či vytváření různých uživatelských účtů bude mnohem efektivnější varianta se serverem (báze Server-client). Topologie sítě tedy bude hvězdicová. Mezi výhody tohoto propojení patří hlavně jednoduché rozšíření či bezproblémový provoz sítě při selhání některého z klientských počítačů.

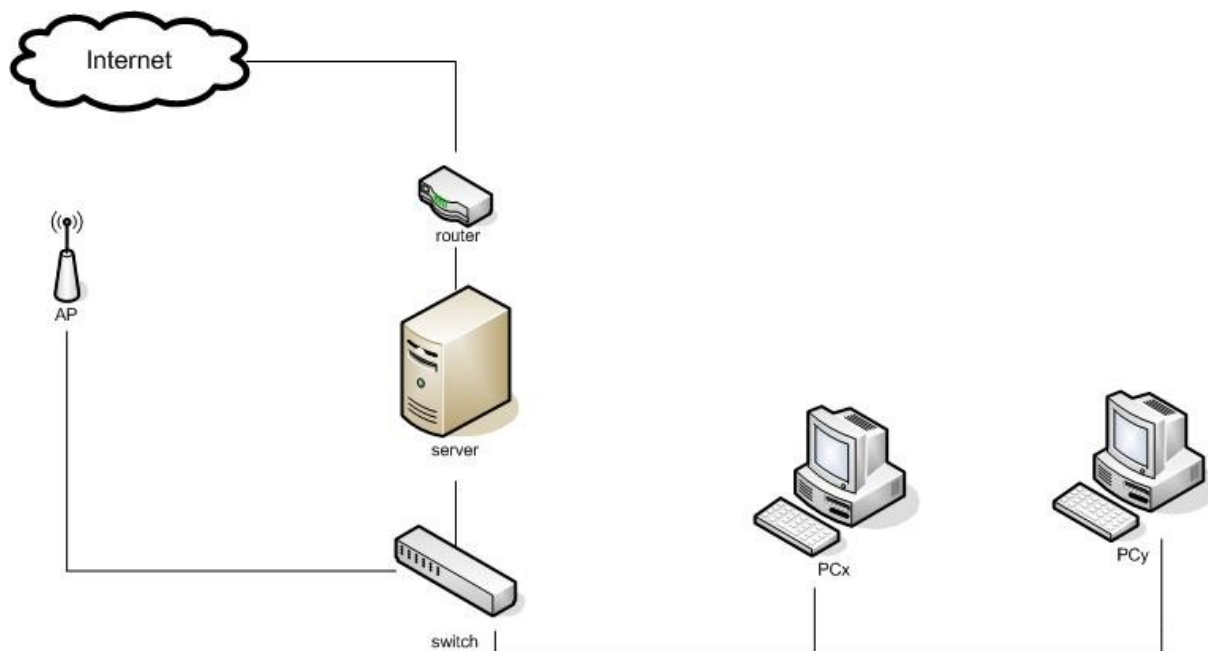
Síťový kabel ze střešní antény povede do nového routeru (konektor WAN), který již bude umístěn přímo v počítačové učebně. Současný, který se nachází v ředitelně, bude použit pro Wi-Fi pokrytí. K routeru bude připojen server s přidělenou statickou IP adresou a patřičně nakonfigurovaným operačním systémem. K serveru pak bude připojen switch, ke kterému budou připojeny klientské počítače a Wi-Fi router v režimu bridge, který bude bezdrátovým signálem pokrývat ředitelnu. Server, switch i router, který sice nemá 19 palců, se budou nacházet v racku. Ve všech kabinetech a také ředitelně budou umístěné dvojzásuvky s konektory RJ-45 a nebude tak žádný problém, v případě dokoupení počítače pro učitele, tyto do sítě připojit. Do zásuvek povedou vždy dva UTP kabely ze switche. Zaplní se tak téměř všechny porty switche. V případě budoucího rozšíření sítě a použití dalších portů switche bude nutné dokoupit tzv. patch panel v ceně zhruba 800 Kč.

Kabeláž na chodbě bude vedena v lištách ve výšce 20 cm od stropu, aby na ni žáci nedosáhli. Napříč chodbou bude nutné lištu vést po stropě. V samotné učebně bude kabeláž vedena v nášlapných lištách po zemi.

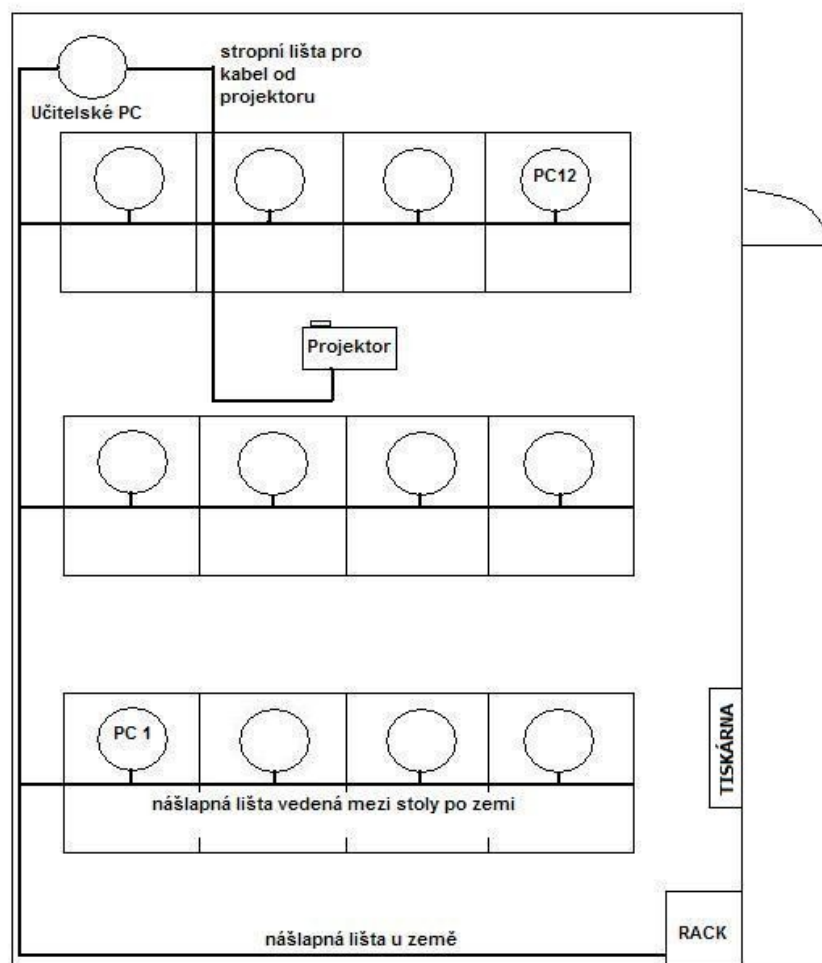
Z ředitelny do počítačové učebny se také přemístí multifunkční tiskárna. Výhodou je, že jde o tiskárnu síťovou a tak bude zapojena klasickým kabelem RJ-45 do switche. Možnost tisku budou mít pouze učitelé.

Bude nezbytně nutné požádat poskytovatele Internetu o statickou IP adresu, bez které by například funkce serveru DNS nemohla korektně fungovat. Z důvodu vyššího počtu uživatelů také bude vhodné navýšit stávající rychlost Internetu na nejvyšší možnou. Dle aktuálního ceníku poskytovatele půjde o rychlost 20/4 Mbit. Tarif je o 400Kč dražší než současný.

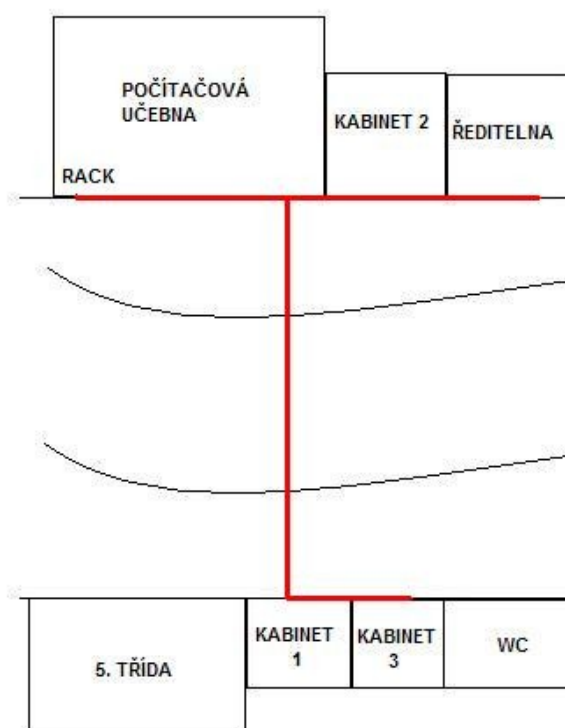
Síť bude odpovídat normě 1Gb Ethernet. V této síti se používají optické a měděné kabely. Z důvodu vysoké ceny a složité instalace optických kabelů bude výhradně použita měděná kabeláž.



Obrázek 4-1 – Schéma sítě školní učebny



Obrázek 4-2 – Nákres školní učebny



Obrázek 4-3 – Rozvržení kabeláže na chodbě

4.2 Volba vhodného síťového operačního systému

Na výběr jsou tři varianty síťových operačních systémů, kterým bude osazen server. Rozhodovat se bude mezi Linuxem a Windows Serverem. Novell NetWare se pro tak malou síť, jako bude tato, příliš nehodí a budoucímu správci by nemuselo jeho složitější ovládání vyhovovat. V tabulce 4-1 jsou uvedeny silné a slabé stránky obou produktů.

Windows Server 2008 R2	Linux
+ jeho ovládání je podobné klasickým verzím Windows	+ cena, Linux je open source a je tudíž zcela zdarma
+ zaručená podpora veškerého hardwaru	+ je méně náchylný k virům
+ výborná podpora	+ instalační balík obsahuje vše potřebné, stačí nainstalovat a používat
- cena za licenci a každý další přístupový bod	- nefunguje pod ním všechna hardware
- velká náchylnost k virům a další havěti	- malý počet programů, které fungují pod Linuxem

Tabulka 4-1 – Porovnání operačních systémů Windows Server 2008 R2 a Linux

Po konzultaci s vedením školy a budoucím správcem sítě, který má zatím zkušenosti jen s Windows Serverem, bylo rozhodnuto, že na serveru poběží síťový operační systém Windows Server 2008 R2. Další důvodem pro toto rozhodnutí jsou i výrazné slevy licencí od Microsoftu pro školská zařízení.

4.3 Vybavení

V této části je pro danou síť vybírán vhodný hardware a software, avšak škola je ze zákona povinna vypsát na tento nákup výběrové řízení (tendr). Jde tedy pouze o doporučené řešení a položky v něm se ještě mohou měnit. Nepředpokládají se však žádné markantní změny a tak lze s cenou přibližně kalkulovat. Ze zadaných požadavků školy a návrhu sítě vyplývá, co všechno bude nutné do počítačové učebny zakoupit:

- **Pracovní stanice**

Byly doporučeny tzv. All-in-One počítače, které ušetří nejen spoustu místa ale také kabeláže. Sestavy jsou dodávány včetně operačního systému Windows 7 Home Premium a po ekonomické stránce vycházejí velmi výhodně. Zde jsou nejdůležitější parametry vybraného modelu Lenovo IdeaCentre C200:

- Procesor: Intel Atom D525, 1.80 GHz, 2 jádra, 1 MB L2 cache
- Chipset: Intel NM10 Express

- Operační paměť: 2 GB DDR3
- Pevný disk: 500 GB 2.5" SATA 5400 ot./min
- Grafická karta: Intel GMA 3150
- Displej: 18.5" LCD, 1366 x 768, matný, 1000:1, nedotýkový
- Wi-Fi specifikace: 802.11n
- **Server**

Pro funkci serveru byl doporučen stroj HP ProLiant DL160G6 určený do racku, který by měl pro malou školní učebnu s přehledem stačit a v případě potřeby není problém ho upgradovat. Výhodou je tříletá záruka a v případě problému, řešení hned následující pracovní den. Zde jsou jeho parametry:

- Procesor: 2x Intel Xeon E5506 (2.13 Ghz, 4MB, 2 jádra)
- Chipset: Intel 5520
- Operační paměť: 2GB DDR3, celkem 12 slotů
- Pevný disk: 750GB SATA, max. 4x HDD
- Síťová karta: gigabitový integrovaný serverový adaptér HP NC362i se 2 porty
- Mechanika: DVD-RW
- **Router**

Jako router byl doporučen gigabitový přístroj NETGEAR WNR3500L a to zejména z důvodu dobrých ohlasů uživatelů a spolehlivosti.

- **Switch**

TP-LINK TL-SG3424 je gigabitový plně nastavitelný switch s 24 porty určený do racku. Je ekonomicky nenáročný a poskytuje možné bezproblémové rozšíření sítě.

- **Rack**

K uložení switchu a serveru byl doporučen rozvaděč Triton pro 4U, což plně postačuje potřebám.

- **Kabeláž**

Bude použito přibližně 400 metrů kabelu UTP typu 5e, který podporuje gigabitový Ethernet a přibližně 60 konektorů typu RJ45.

- **Projektor**

Jako projektor byl doporučen model BenQ MX501, který je vhodný do místností s kapacitou do 25 lidí. Projektor funguje na bázi DLP, která by měla zajistit skvělý kontrast a barevnou přesnost. Životnost lampy je 6000 hodin.

- **Software**

- Microsoft Office Standard 2010 EDU je speciální verze pro školské účely za zvýhodněnou cenu. Tato verze obsahuje produkty Word, Excel, PowerPoint a Outlook.
- Windows Server Standard 2008 R2
- Windows Server 2008 User CAL je jedna licence, která opravňuje zařízení nebo uživatele k přístupu k příslušnému serverovému softwaru.
- Eset NOD32 Antivirus bude použit jak na serveru, tak na koncových stanicích. Firma Eset je vyhlášená, jejich produkty obsazují nejvyšší místa v testech a nabízí školám slevu 50% na své produkty.

- **Cenová kalkulace**

V tabulce 4-2 jsou uvedeny náklady na vybudování sítě. Ceny jsou čerpány z internetových obchodů alfacomp.cz, czc.cz a autocontpv.cz. Ceny jsou uvedeny včetně DPH a jsou platné ke dni 2.4. 2012.

POLOŽKA	MNOŽSTVÍ	CENA ZA KUS	CENA
stanice Lenovo IdeaCentre C200	14 ks	9499,- Kč	132 986,- Kč
server HP ProLiant DL160G6	1 ks	20 399,- Kč	20 399,- Kč
router NETGEAR WNL 3500L	1 ks	1728,- Kč	1728,- Kč
switch TP-LINK TL-SG3424	1 ks	4190,- Kč	4190,- Kč
rozvaděč (rack) Triton 4U	1 ks	1874,- Kč	1874,- Kč
UTP kabel 400m, 5e	1 m	6,- Kč	2400,- Kč
dvojzásuvka 2xRJ45 na zeď	4 ks	200,- Kč	800,- Kč
konektor RJ45	60 ks	4,- Kč	240,- Kč

projektor BenQ MX501	1 ks	8840,- Kč	8840,- Kč
Microsoft Office Standard 2010 EDU	13 ks	1590,- Kč	20 670,- Kč
Windows Server Standard 2008 R2	1 ks	3110,- Kč	3110,- Kč
Windows Server 2008 User CAL	13 ks	206,- Kč	2678,- Kč
Eset NOD32 Antivirus pro Microsoft Windows (1 rok)	1 ks	2070,- Kč	2070,- Kč
Eset NOD32 Antivirus EDU (1 rok)	13 ks	300,- Kč	3900,- Kč
Celková cena			205 885,- Kč

Tabulka 4-2 – Cenová kalkulace

4.4 Nastavení routeru

Zde je uvedeno nastavení routeru, který poslouží jako vstupní brána do Internetu.

POLOŽKA	HODNOTA
IP adresa	192.168.1.3
Maska podsítě	255.255.255.0
Výchozí brána	192.168.1.1
Primární DNS	192.168.1.1
Sekundární DNS	212.71.150.16

Tabulka 4-3 – Nastavení routeru

4.5 Nastavení serveru

- **Připojení serveru k síti**

Nejprve je nutné server připojit k síti. V tabulce 4-4 je uvedeno nastavení hodnot síťové karty serveru.

POLOŽKA	HODNOTA
IP adresa	192.168.1.3
Maska podsítě	255.255.255.0
Výchozí brána	192.168.1.1
Primární DNS	192.168.1.1
Sekundární DNS	212.71.150.16

Tabulka 4-4 – Nastavení síťové karty serveru

- **Nastavení DHCP**

Server bude automaticky přidělovat klientským počítačům IP adresu, masku sítě, výchozí bránu a adresu DNS serveru pomocí DHCP serveru.

DHCP server se aktivuje až zde na serveru, protože router musí přiřadit serveru statickou IP adresu.

POLOŽKA	HODNOTA
Název oboru	zsbobrovniky
Počáteční adresa IP	192.168.1.5
Koncová adresa IP	192.168.1.50
Typ podsítě	pevná síť

Tabulka 4-5 – Nastavení oboru DHCP

- **Active Directory Domain Services**

Na serveru samozřejmě bude nainstalován adresář Active Directory Domain Services. Doména se bude jmenovat zsbobrovniky.cz. V tomto případě půjde o prostředí s jednou doménou a bude se tedy skládat z jednoho lesa o jednom stromu. V doméně školy bude založena organizační jednotka (Organizational Unit). Účty počítačů jsou umístěny v kořeni OU školy. OU školy se pak dále člení na OU učitelů a OU žáků. V těchto OU jsou uloženy účty uživatelů – zvlášť uživatelské účty žáků a uživatelské účty uživatelů.

Nutností je také nainstalovat DNS server, který je s adresářem Active Directory úzce spjat.

Pro tento případ se jako doporučná strategie použije strategie AGP, kterou je vhodné nasadit do menších prostředí, kde nehrozí více domén.

Uživatelé tedy budou rozdělení do dvou globálních skupin a budou jim přidělena tato práva:

- Studenti – nemají právo cokoli instalovat, mohou ukládat data do svého adresáře, mohou spouštět pouze povolené aplikace.
- Učitelé – nemají právo cokoli instalovat, mohou ukládat data do svého adresáře, mohou spouštět pouze povolené aplikace a mohou tisknout.

- **Tisk**

Nejprve je nutné přidat serveru novou roli s názvem Tiskové služby. Poté přidat novou tiskárnu TCP/IP. Poté, se už jen na položce zabezpečení odepře tisk skupině Studenti. Tím se zajistí to, že tisknout bude možné pouze z učitelských účtů.

- **Souborový server**

Každý ze studentů bude mít přístupný síťový disk Y: o velikosti 1GB, kde si bude moct ukládat svou práci a při každém přihlášení ke svému účtu k ní bude mít přístup. Tyto disky budou namapovány a nasdíleny z harddisku serveru a budou tak pravidelně zálohované.

Stejně velké disky budou přístupné i pro skupinu učitelé.

Zde se také nasdílí složka s názvem škola, ke které budou mít přístup jak studenti, tak učitelé. Skupině studenti, bude odebráno oprávnění úprav.

- **Zálohování dat**

Bude prováděna záloha celého serveru (tím bude zajištěna i záloha síťových disků žáků a učitelů) a to denně vždy ve 21:00h. K záloze poslouží disk serveru. Jen je nezbytné vytvořit nový oddíl, kde bude záloha probíhat (k ničemu jinému než k záloze ho nebude možné používat). Ideální by samozřejmě bylo provádět zálohu na disk mimo dosah serveru, avšak data, která na něm budou, nejsou až tak extrémně důležitá.

Je také vhodné provádět jednorázově (vždy po tvorbě nových uživatelských účtů) zálohu Active Directory.

4.6 Nastavení klientských počítačů

Všechny síťové karty klientských počítačů budou získávat IP adresu, masku podsítě, výchozí bránu i server DNS automaticky z DHCP serveru.

The image shows a screenshot of the Windows Network Setup Wizard. It has two main sections. The first section is for IP addressing, with the option 'Získat adresu IP ze serveru DHCP automaticky' (Obtain an IP address from a DHCP server automatically) selected. Below it, there are three input fields for 'Adresa IP:', 'Maska podsítě:' (Subnet mask), and 'Výchozí brána:' (Default gateway). The second section is for DNS, with the option 'Získat adresu serveru DNS automaticky' (Obtain DNS server address automatically) selected. Below it, there are two input fields for 'Upřednostňovaný server DNS:' (Preferred DNS server) and 'Náhradní server DNS:' (Alternate DNS server).

Obrázek 4-4 – Nastavení síťových karet u klientských počítačů

4.7 Nastavení bezdrátového připojení

Jeden z požadavků bylo zajistit bezdrátové připojení v oblasti ředitelny, které zajistí bezdrátový router původně sloužící pro příjem internetu. Zajistí také bezdrátové připojení v kabinetu učitele. Bude připojen síťovým kabelem, který povede ze switchu do konektoru WAN (u modernějších zařízení také možné zapojit do vstupu LAN). Router bude nastaven v módu Access Point. V nastavení kartě WAN se vybere varianta dynamické IP adresy. Nyní už k nastavení samotného bezdrátového připojení.

Položka SSID nastavuje název vysílané sítě (v tomto případě Reditelna). Pro zvolení ideálního a nezarušeného kanálu je optimální provést analýzu okolí a zjistit tak ty kanály, které jsou v daném okolí nejvíce volné (sítě v dosahu na těchto kanálech nevysílají). Zvolí se rychlejší standard 802.11g. Povolí se vysílání signálu a viditelnost sítě pro všechny uživatele. Zapne se také položka zabezpečení. Zvolí se nejbezpečnější varianta a to WPA2. Heslo pro tuto formu zabezpečení musí obsahovat minimálně osm znaků. Z důvodu možného připojení jiných notebooků (porady) zde není vhodné volit zabezpečení pomocí MAC adres.

S velkou pravděpodobností signál bude přístupný nejen v ředitelně a kabinetě ale také v blízkém okolí. Avšak v kombinaci se zabezpečením WPA2 a silným heslem by se nikomu bez znalosti správného hesla nemělo povést do sítě připojit.

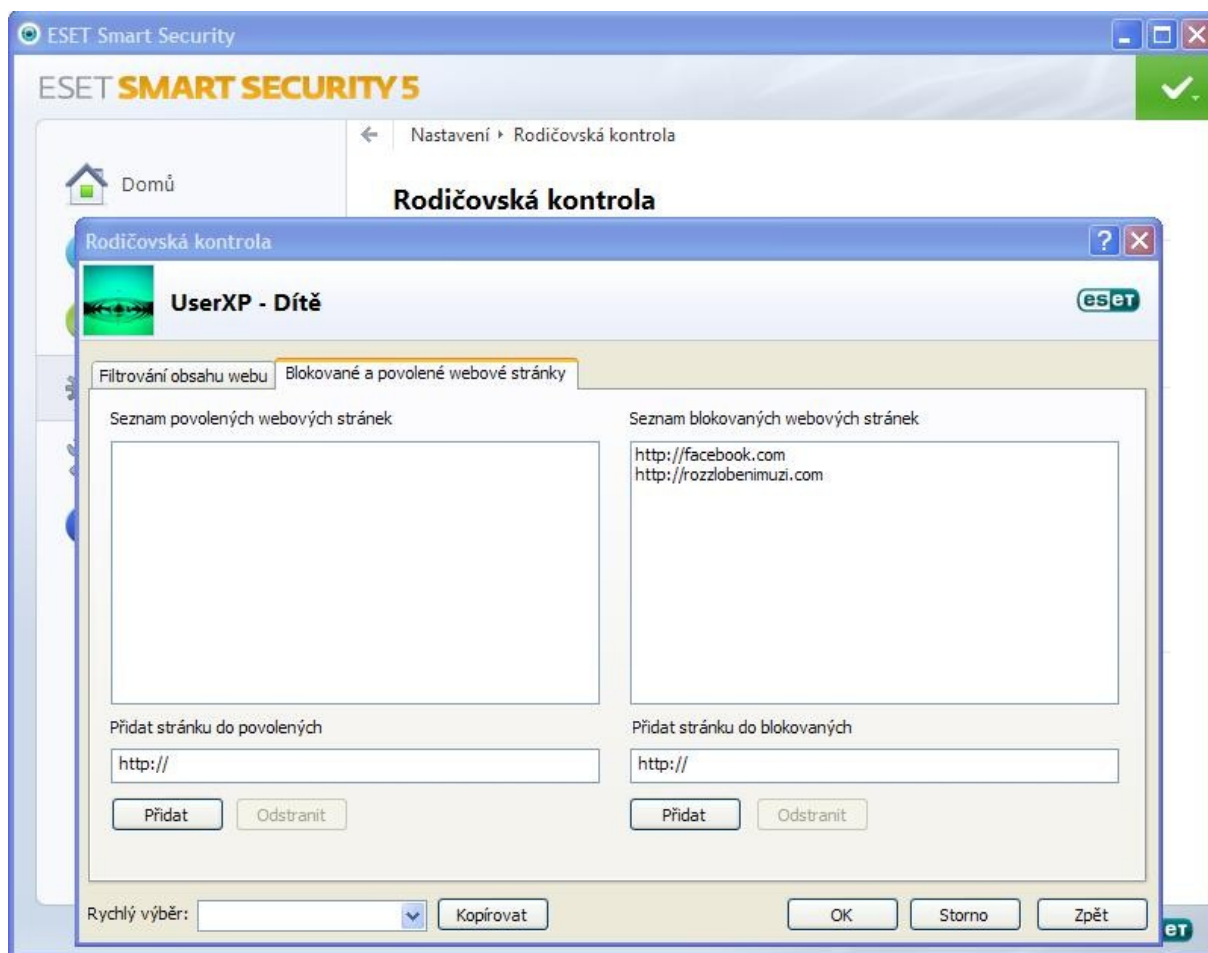
The image shows a web-based configuration interface for a wireless router. The settings are as follows:

- SSID:** Reditelna
- Region:** Czech Republic (dropdown menu)
- Warning:** Ensure you select a correct country to conform local law. Incorrect settings may cause interference.
- Channel:** 6 (dropdown menu)
- Mode:** 54Mbps (802.11g) (dropdown menu)
- ☒ Enable Wireless Router Radio
- ☒ Enable SSID Broadcast
- ☐ Enable Bridges
- ☒ Enable Wireless Security
- Security Type:** WPA-PSK/WPA2-PSK (dropdown menu)
- Security Option:** Automatic (dropdown menu)
- Encryption:** Automatic (dropdown menu)
- PSK Passphrase:** reditelna
- (The Passphrase is between 8 and 63 characters long)
- Group Key Update Period:** 86400 (in second, minimum is 30, 0 means no update)

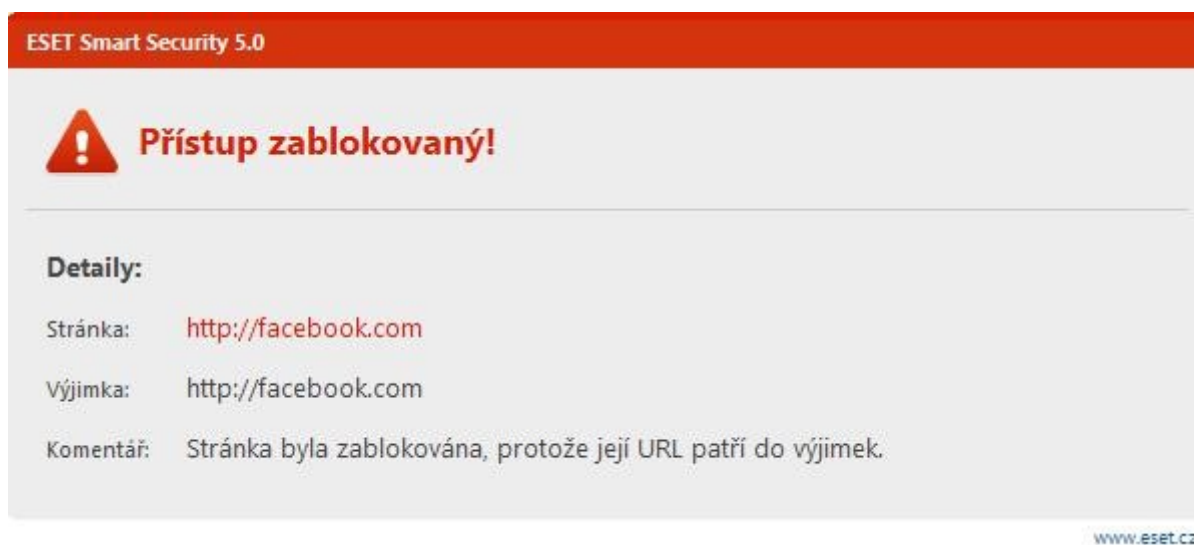
Obrázek 4-5 – Konfigurace bezdrátového připojení u routeru

4.8 Blokování webových stránek

Berme v potaz, že u počítačů budou nejčastěji sedět děti ve věku kolem 10 let, určitě bude vhodné zamezit jim přístup k některým webovým stránkám. Nejde jen o stránky pro dospělé, ale také jsou to sociální sítě, které odtrhují žáky od práce. K zamezení tohoto nešvaru bude využit antivirový software NOD 32, který bude instalován na klientské počítače lokálně. V nastavení antiviru se zapne funkce rodičovská kontrola a zde je možné přidávat seznam blokových webových stránek. Program nabízí i blokování ucelených kategorií (např. obsah pro dospělé, alkohol a tabákové výrobky) a není tak nutné zadávat blokové adresy ručně. Zadání adres ručně je však daleko spolehlivější. Celá tato funkce se zahesluje a bude ji spravovat pouze správce sítě.



Obrázek 4-6 – Nastavení blokových stránek v programu NOD 32



Obrázek 4-7 – Výstup při pokusu o zobrazení blokované webové stránky

5 Zhodnocení navrhovaného řešení

Pro návrh školní učebny byla vybrána varianta na bázi Server-client. Toto řešení je sice z důvodu pořízení serveru finančně náročnější ale poskytuje možnost optimálního nastavení pro danou síť a případné budoucí bezproblémové rozšíření. Popsaný návrh splňuje všechny požadavky zadané ze strany školy a měl by tak postačovat pro bezproblémový chod výuky v této učebně. Po úspěšné implementaci se samozřejmě mohou v síti objevit problémy s nekorektním fungováním. Tyto by měl řešit síťový správce, který bude ve škole zaměstnán. Celková cena navrhovaného řešení je 205 885 Kč (v této částce není započítána práce). S výjimkou antivirové licence jde o náklady jednorázové.

Hardware a software byl vybrán zejména dle zadaných požadavků školy. Pracovní stanice All-in-one nabízejí velmi zajímavé řešení. Jsou ekonomicky výhodné, zaberou velmi málo místa a žák tak má kolem sebe více prostoru. Stejně tak je velice výhodná cena kancelářských balíků Office od firmy Microsoft.

Jedním z klíčových rozhodnutí bylo také, který z operačních systémů na server nainstalovat. Volba nakonec padla na Windows Server 2008 R2. Jeho hlavními úkoly je v tomto případě adresářová služba Active Directory, server DNS, server DHCP, souborový server a záloha. V průběhu jeho konfigurace se ukázalo, že práce s ním je poměrně intuitivní. Podstatné také je, že s ním má zkušenosti i budoucí správce sítě.

Určitá pozornost je věnována také záloze dat. Ta bude prováděna na disku serveru. S ohledem na to, že na důležitost dat není kladen tak velký důraz, zůstane server se zálohou ve stejné místnosti jako zbytek sítě. Ideálním řešením by pak bylo zálohovat na externí disk a ten pak přenést do externí místnosti (ideálně mimo budovu školy).

Součástí navrhovaného řešení je také bezdrátové pokrytí ředitelny internetem. K tomu posloužil původní router, který nyní bude pracovat jako bezdrátový přístupový bod. Zde jsou tedy náklady na pořízení (nepočítaje UTP kabel) nulové.

Navrhovaná síť nebude odolná vůči výpadkům elektrické energie. Z důvodů úspory nákladů nebude ani samotný server připojen k záložnímu zdroji. V případě výpadku ho tedy bude nutné znovu nahodit. V blízké době by určitě bylo dobré UPS implementovat. Pomocí něj se server korektně vypne.

V budoucnu by se síť mohla rozšířit o funkci VPN. Prostřednictvím této technologie by se studenti nebo učitelé mohli například z domu (za pomoci Internetu) připojit do sítě školy a dostat se tak ke svým souborům.

6 Závěr

Základní škola v Bobrovníkách požadovala provést návrh počítačové sítě pro školní učebnu a spočítat celkovou investici na tento projekt. Cílem této práce tedy bylo vytvořit efektivní návrh sítě a její implementace.

Nejprve byla provedena analýza současného stavu školy. Na základě požadavků školy vybrán vhodný hardware a software a byla provedena finanční kalkulace. Následoval způsob zapojení aktivních prvků a rozhodnutí o vhodném síťovém operačním systému. Poměrně podrobně je zde rozepsána konfigurace Windows Serveru. V další části je vyřešeno vhodné nastavení bezdrátového připojení a jeho zabezpečení. Menší kapitola je pak věnována blokaci webových stránek. Tímto postupem byly splněny hlavní cíle práce.

Tato oblast se velice rychle vyvíjí a ve velice krátkém časovém intervalu se na trhu objevují nové a dokonalejší produkty. Proto doufám, že vynaložené úsilí, nebude zmařeno a tento sumář dat, shrnutý v této bakalářské práci, bude uvedený v život pomocí realizace daného projektu. Věřím v jeho funkčnost a přínosu pro uživatele.

Seznam použité literatury

- BABARÍK, Martin. Microsoft Windows Server 2008 Hotová řešení. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2207-5.
- BIGELOW, Stephen J. Mistrovství v počítačových sítích. Přeložil Petr MATĚJŮ. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0178-9.
- DOSTÁLEK, Libor a Alena KABELOVÁ. Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS. 2. vyd. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-323-4.
- HORÁK, Jaroslav a Milan KERŠLÁGER. Počítačové sítě pro začínající správce. 3. vyd. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-0892-9.
- SOSINSKY, Barrie. Networking Bible. Indianapolis: Wiley Publishing, 2009. ISBN 978-0-470-43131-3.
- ŠETKA, Petr. Mistrovství v Microsoft Windows Server 2003. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-251-0036-7.
- THOMAS, Thomas M. Zabezpečení počítačových sítí bez předchozích znalostí. Přeložil David KRÁSENSKÝ. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0417-6.
- TRULOVE, James. Sítě LAN hardware, instalace a zapojení. Přeložil ZNAMENÁČEK Tomáš. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2098-2.

Seznam zkratek

- AP – Access Point
- DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol
- DNS – Domain Name System
- Gb – Gigabit
- GB – Gigabyte
- GHz – Gigahertz
- IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Mb – Megabit
- MB – Megabyte
- PDF – Portable Document Format
- STP – Shielded Twisted Pair
- UTP – Unshielded Twisted Pair
- VPN – Virtual private network
- WEP – Wired Equivalent Privacy
- Wi-Fi – Wireless Fidelity
- WPA – Wi-Fi Protected Access

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 2.5.2012

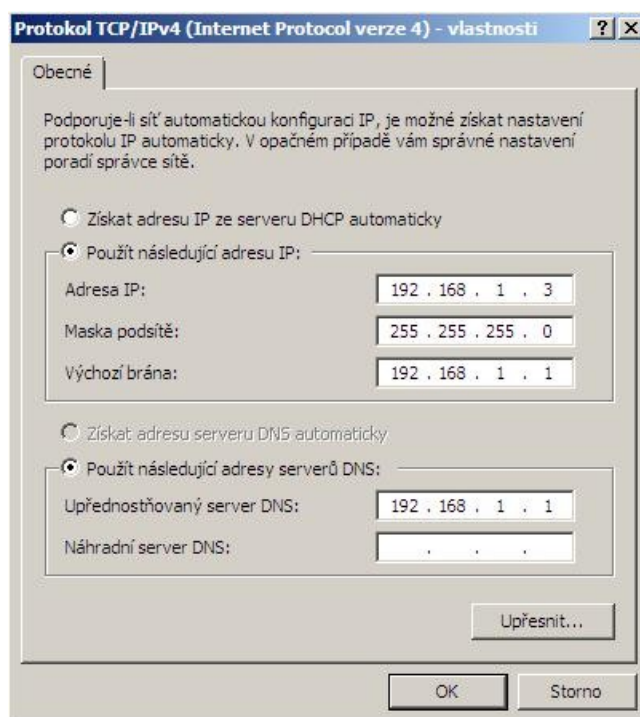
Pek Jmá
jméno a příjmení studenta

Seznam příloh

- Příloha č. 1:** Připojení serveru k síti
- Příloha č. 2:** Nastavení DHCP serveru
- Příloha č. 3:** Rozsah přidělovaných IP adres
- Příloha č. 4:** Zadání kořenové domény
- Příloha č. 5:** Nový objekt – uživatel
- Příloha č. 6:** Nový objekt – skupina
- Příloha č. 7:** Správa zásad skupiny
- Příloha č. 8:** Vytvoření nové kvóty
- Příloha č. 9:** Připojení síťové jednotky
- Příloha č. 10:** Určení času zálohování

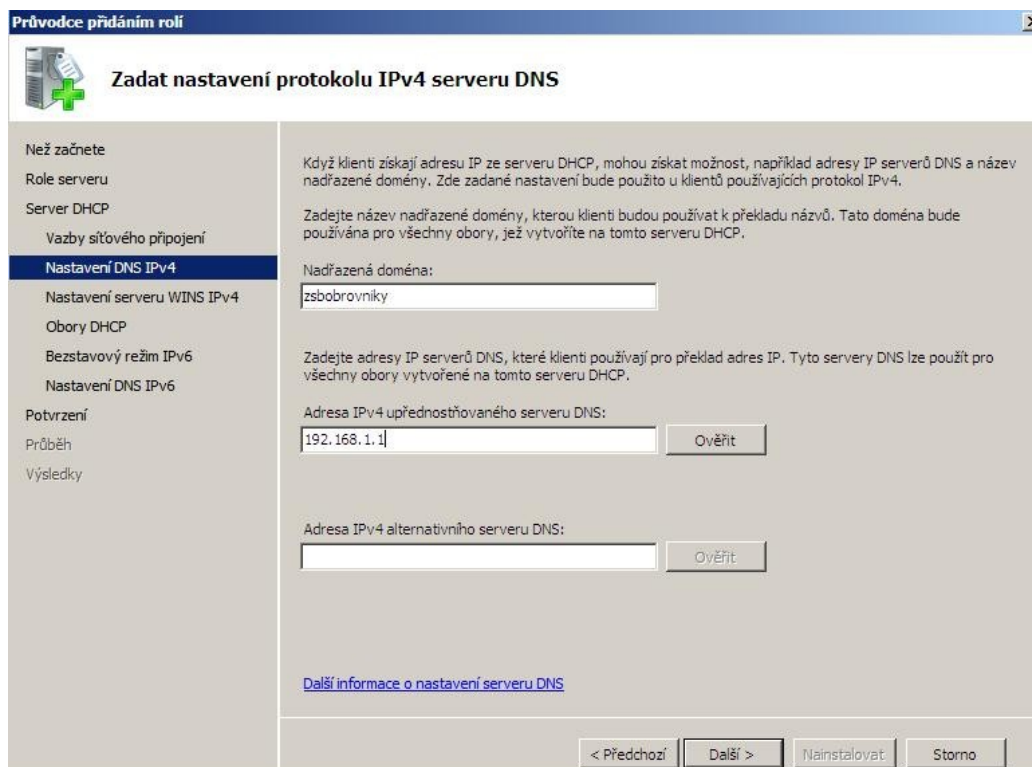
Přílohy:

Příloha č. 1: Připojení serveru k síti



Obrázek 1 – Nastavení síťové karty serveru

Příloha č. 2: Nastavení DHCP serveru



Obrázek 2 – Zadání IP adresy DHCP serveru

Příloha č. 3: Rozsah přidělovaných IP adres

Průvodce přidáním rolí

Přidat nebo upravit obory DHCP

Než začnete

Role serveru

Server DHCP

Přidat obor

Vazby:

Nastav

Nastav

Obory

Bezstav

Nastav

Potvrzení

Průběh

Výsledky

Obor je úplný rozsah možných adres IP pro síť. Server DHCP nemůže distribuovat adresy IP klientům, dokud nebude obor vytvořen.

Obor je rozsah možných adres IP pro síť. Dokud nebude obor vytvořen, nemůže server DHCP distribuovat adresy IP klientům.

Název oboru: zsbobrovniky

Počáteční adresa IP: 192.168.1.5

Konečná adresa IP: 192.168.1.50

Maska podsítě: 255.255.255.0

Výchozí brána (nepovinné):

Typ podsítě: Pevná síť (doba trvání zapojení bude 6 dnů)

☒ Aktivovat tento obor

OK Storno

[Další informace o přidávání oborů](#)

< Předchozí Další > Nainstalovat Storno

Obrázek 3 – Rozsah přidělovaných IP adres

Příloha č. 4: Zadání kořenové domény

Průvodce instalací služby Active Directory Domain Services

Název kořenové domény doménové struktury

První doménou v doménové struktuře je kořenová doména. Její název je i názvem doménové struktury.

Zadejte plně kvalifikovaný název domény nové kořenové domény doménové struktury.

Plně kvalifikovaný název kořenové domény doménové struktury:

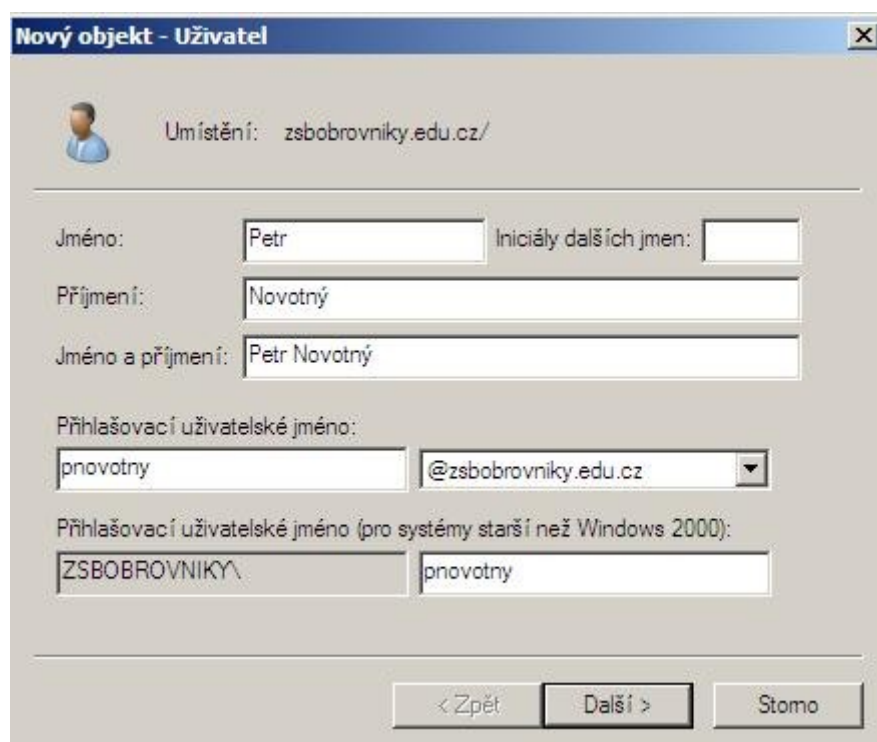
zsbobrovniky.cz

Příklad: spolecnost.contoso.com

< Zpět Další > Storno

Obrázek 4 – Zadání kořenové domény

Příloha č. 5: Nový objekt – uživatel



Nový objekt - Uživatel

Umístění: zsbobrovniky.edu.cz/

Jméno: Petr Iniciály dalších jmen:

Příjmení: Novotný

Jméno a příjmení: Petr Novotný

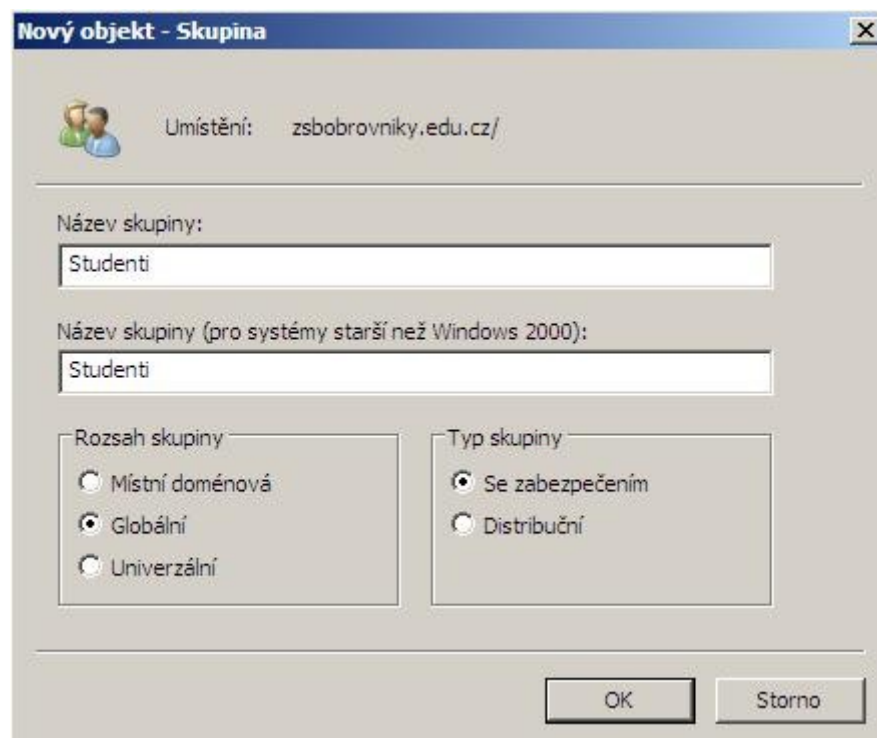
Přihlašovací uživatelské jméno: pnovotny @zsbobrovniky.edu.cz

Přihlašovací uživatelské jméno (pro systémy starší než Windows 2000): ZSBOBROVNIKY\ pnovotny

< Zpět Další > Storno

Obrázek 5 – Zadání informací o novém uživatelském účtu

Příloha č. 6: Nová objekt – skupina



Nový objekt - Skupina

Umístění: zsbobrovniky.edu.cz/

Název skupiny: Studenti

Název skupiny (pro systémy starší než Windows 2000): Studenti

Rozsah skupiny

- ☐ Místní doménová
- ☒ Globální
- ☐ Univerzální

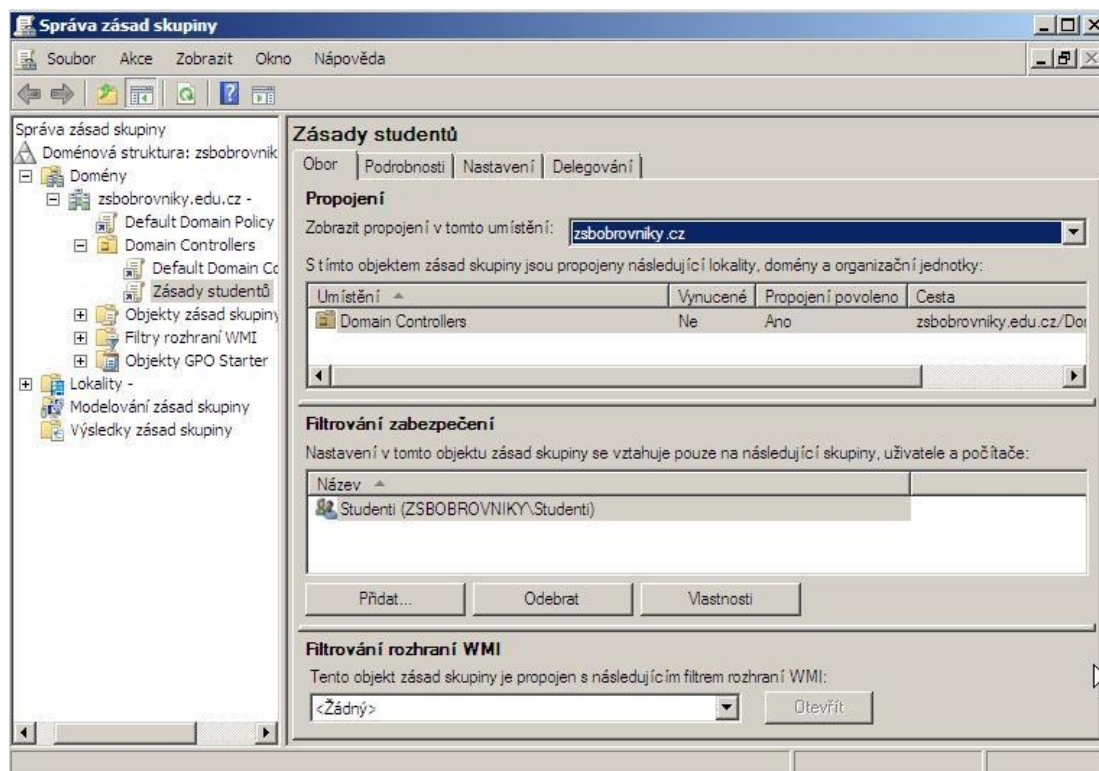
Typ skupiny

- ☒ Se zabezpečením
- ☐ Distribuční

OK Storno

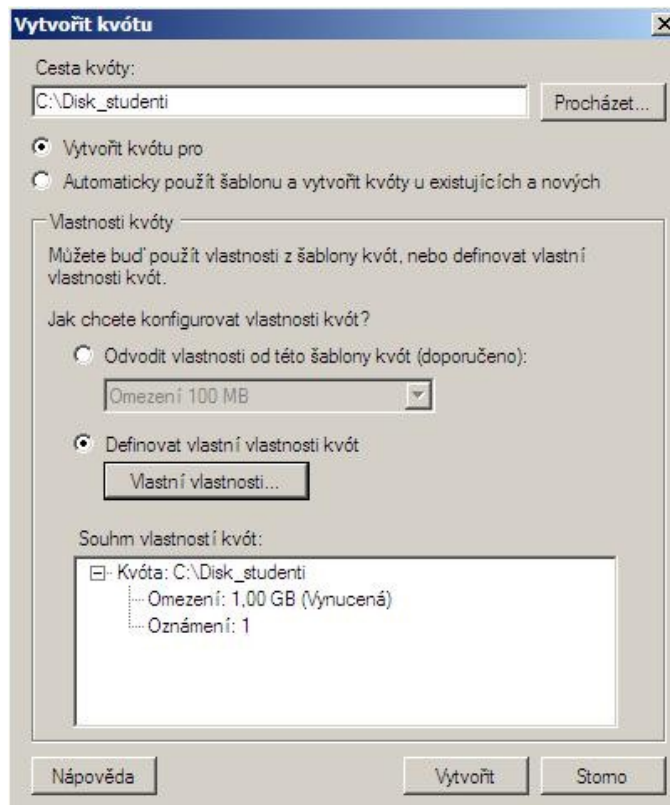
Obrázek 6 – Zadání parametrů nově vytvářené skupiny

Příloha č. 7: Správa zásad skupiny



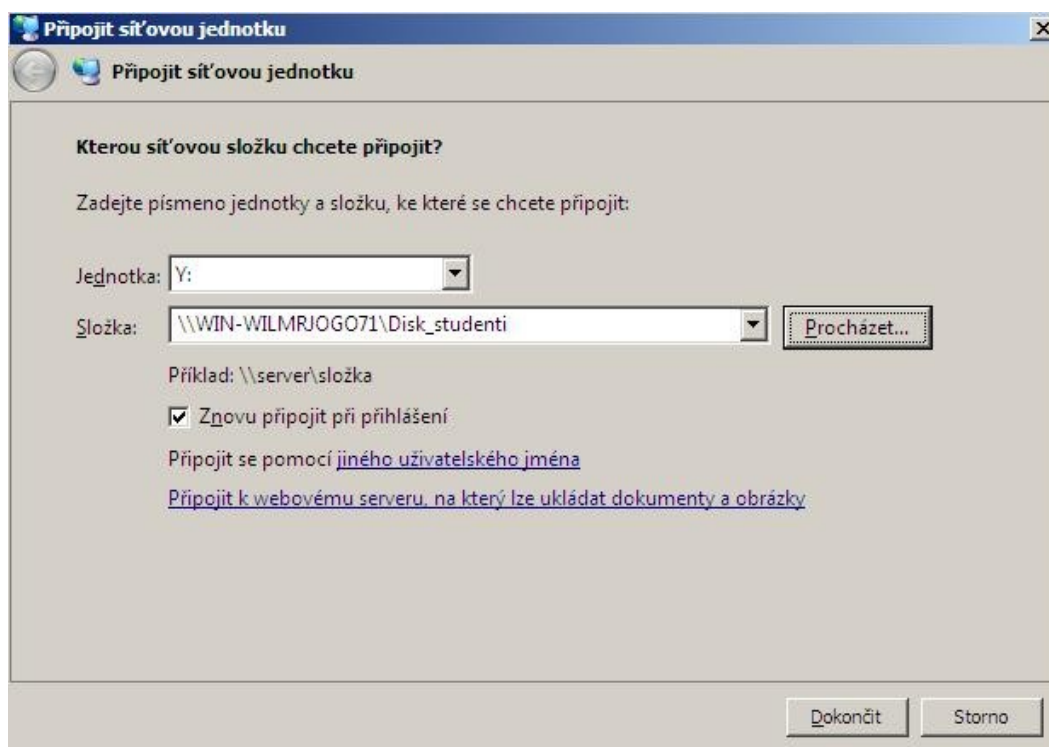
Obrázek 7 – Správa zásad skupiny

Příloha č. 8: Vytvoření nové kvóty



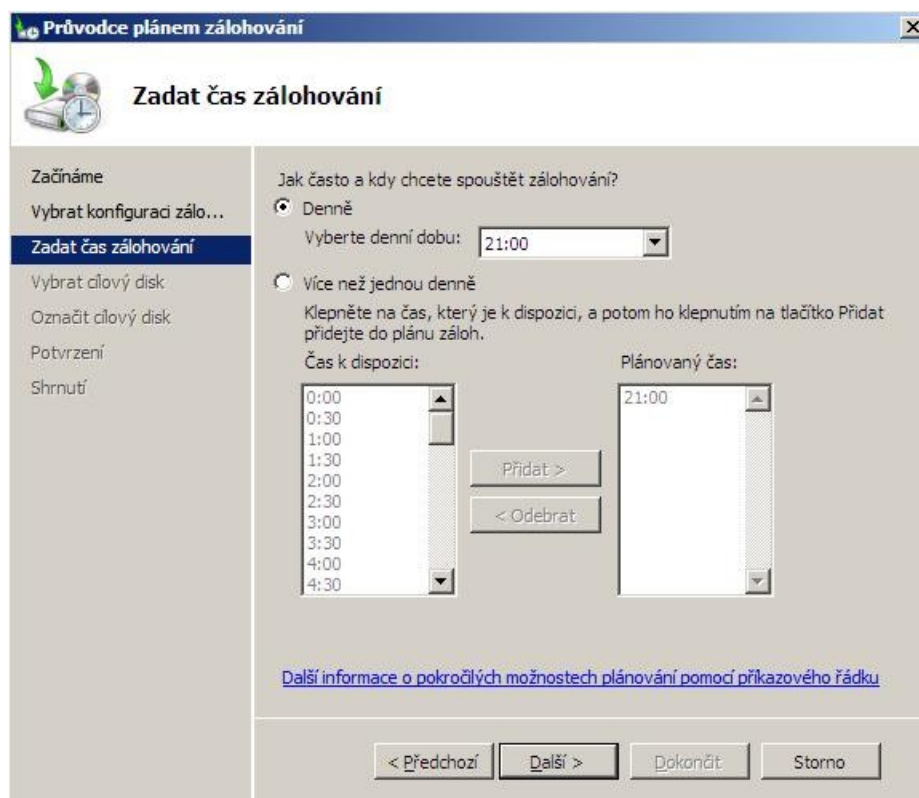
Obrázek 8 – Vytvoření nové kvóty

Příloha č. 9: Připojení síťové jednotky



Obrázek 9 – Připojení síťové jednotky

Příloha č. 10: Určení času zálohování



Obrázek 10 – Určení času zálohování